

18.12.03

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

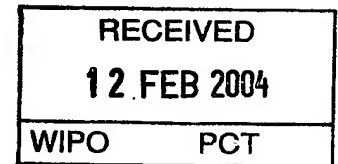
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年11月20日

出願番号
Application Number: 特願2002-336052
[ST. 10/C]: [JP2002-336052]

出願人
Applicant(s): 新日本製鐵株式会社

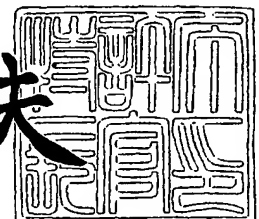


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 1月29日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 NS00359

【提出日】 平成14年11月20日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 B21C 37/02
B32B 3/12

【発明者】

【住所又は居所】 富津市新富 2 0 - 1 新日本製鐵株式会社 技術開発本部内

【氏名】 坂本 広明

【発明者】

【住所又は居所】 富津市新富 2 0 - 1 新日本製鐵株式会社 技術開発本部内

【氏名】 稲熊 徹

【発明者】

【住所又は居所】 富津市新富 2 0 - 1 新日本製鐵株式会社 技術開発本部内

【氏名】 紺谷 省吾

【発明者】

【住所又は居所】 富津市新富 2 0 - 1 新日本製鐵株式会社 技術開発本部内

【氏名】 田村 元紀

【特許出願人】

【識別番号】 000006655

【氏名又は名称】 新日本製鐵株式会社

【代理人】

【識別番号】 100107892

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 俊太

【選任した代理人】

【識別番号】 100105441

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 久喬

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 089005

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 箔及びハニカム構造体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 A l を含有する耐熱ステンレス鋼箔であって、該箔の内部に孤立した空隙を有することを特徴とする箔。

【請求項 2】 箔の厚みを t とし、前記空隙が箔の板厚方向に対して、箔表面から $t/7$ 以内に位置することを特徴とする請求項 1 に記載の箔。

【請求項 3】 前記空隙の大きさが $0.1\ \mu\text{m}$ 以上 $5\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の箔。

【請求項 4】 箔の厚みが $10\ \mu\text{m}$ 以上 $70\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の箔。

【請求項 5】 箔の成分が質量%で、S i : 0.1% 以上 1.0% 以下、M n : 0.5% 以下、A l : 3% 以上 15% 以下、C r : 10% 以上 30% 以下、残部 F e 及び不可避不純物からなることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の箔。

【請求項 6】 箔の成分が質量%でさらに、T i : 0.02% 以上 0.1% 以下と N b : 0.02% 以上 0.3% 以下の一方又は両方、L a : 0.01% 以上 0.1% 以下、C e : 0.01% 以上 0.1% 以下、P : 0.01% 以上 0.05% 以下を含むことを特徴とする請求項 5 に記載の箔。

【請求項 7】 請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の箔を用いてなることを特徴とするハニカム構造体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、耐熱性、耐酸化性に優れた F e - C r - A l 系ステンレス鋼箔に関するものであり、さらに排ガス中に含まれる有害成分を除去するための触媒担体を使用するハニカム構造体に関する。

【0002】

【従来の技術】

内燃機関の排気ガスを浄化する目的で、排気ガス経路に触媒を担持した触媒コンバータが配置される。また、メタノール等の炭化水素化合物を水蒸気改質して水素リッチなガスを生成するメタノール改質装置やCOをCO₂に改質して除去するCO除去装置、あるいはH₂をH₂Oに燃焼して除去するH₂燃焼装置においても、同様に触媒を担持した担体が用いられる。これら触媒担体は、ガスが通過する多数のセルを有し、各セルの壁面には触媒がコーティングされ、通過するガスと触媒とが広い接触面積で接触することが可能になっている。

【0003】

これらの目的で用いられる触媒担体としては、セラミックス触媒担体とメタル触媒担体とがある。メタル触媒担体は、耐熱合金を用いた厚み数十 μ mの平箔と波箔とを交互に巻き回し、あるいは積層することによって円筒形のメタルハニカム体とし、このメタルハニカム体を円筒形の金属製の外筒に装入してメタル担体とする。このメタル担体のガス通路となるハニカム体のセルの金属箔の表面に触媒をしみ込ませた触媒担持層を形成し、触媒担体とする。平箔と波箔とを巻き回し積層したハニカム体の該平箔と波箔との接触部は、ロウ付け等の手段によって接合し、ハニカム体を強度のある構造体とする。

【0004】

排気ガス浄化用の触媒担体を用いるに際し、触媒担体が着火温度以上の温度になると触媒反応が進行する。エンジン開始時においては、触媒担体の温度が低温度であるため、通過する排気ガスの温度によって触媒担体が昇温し、着火温度以上の温度となつてはじめて触媒反応が開始される。エンジン始動から触媒反応開始までの時間がかかると、この間に排出される排気ガスは触媒による浄化が行われないうちに排出されることとなるので好ましくない。従って、エンジン始動時の触媒担体温度の昇温速度を上げ、始動直後の浄化性能を向上させることが重要である。

【0005】

エンジン始動時の触媒担体温度の昇温速度を上げ、始動直後の浄化性能を向上させる手法として以下のものが開示されている。

【0006】

特許文献1には、タンデム型メタル担体において、排気ガス上流側のハニカム体の板厚を下流側のハニカム体の板厚よりも薄くすることによって、上流側ハニカム体の径方向の熱伝導量が小さくなり、ヒートスポットを形成しやすくした発明が記載されている。また、ハニカム体の箔厚をより一層薄くすることが触媒担体昇温時間短縮に有効であることが記載されている。

【0007】

特許文献2には、ハニカムを構成する平板のエンジン側端部にスリットを形成したものが記載されている。

【0008】

特許文献3には、担体の周囲に誘導電流を流すための加熱コイルを設け、誘導加熱によって触媒の温度上昇を図ったものが記載されている。

【0009】

ハニカム体の箔厚を薄くすると耐酸化性が低下することが知られている。特許文献4では、箔厚 t が $17\mu\text{m}$ 以上 $40\mu\text{m}$ 未満であり、 700°C における耐力が $350/t$ (kgf/mm^2) 以上であって、かつ箔中の Al 及び Cr 含有量と箔厚 t の関係を限定することにより、箔厚の薄手化によるハニカム体の機械的な破壊を防止し、併せて耐酸化性の低下にも対処したメタル担体が開示されている。

【0010】

特許文献5においては、厚さ $30\mu\text{m}$ 以下の平箔と波箔を用いて、1インチ平方あたり $100\sim 400$ 個のセルを構成し、そのハニカム体の最外周に断熱性能を有する弾性保持部材を被覆したものが記載されている。薄箔化を図ると共に断熱機構を追加することにより、ハニカム体外周からの熱ロスを防いで昇温特性の向上を図るものである。

【0011】

【特許文献1】

特開平6-997976号公報

【特許文献2】

特開平6-320014号公報

【特許文献3】

特開平6-327973号公報

【特許文献4】

特開平8-168680号公報

【特許文献5】

特開平9-192503号公報

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

上記の各従来技術においては、エンジン始動直後の浄化性能を向上させるにあたり、触媒担体の昇温速度を速くすることを狙ったものである。そのために、板厚を薄くしたり、平板にスリットを入れたり、さらには二次的な加熱機構あるいは断熱機構を追加したものである。

【0013】

箔厚を薄くすれば、ハニカム体の強度が低下すると共に耐酸化性も低下する。特許文献4に記載の発明を適用するとしても薄箔化には限界がある。平板にスリットを入れるにしてもその部分の平板の強度低下は免れないし、スリット加工のコストが増えてしまう。二次的な加熱機構、断熱機構の追加も、全体容積が増えたとともにコスト増加になる。

【0014】

本発明は、箔厚をいたずらに薄くすることなく、スリット加工、加熱機構、断熱機構を設けることなく、エンジン始動後の昇温特性に優れ、即ち排ガス浄化性能に優れた触媒担体を製造するための箔及びハニカム構造体を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

即ち、本発明の要旨とするところは以下の通りである。

(1) Alを含有する耐熱ステンレス鋼箔であって、該箔の内部に孤立した空隙を有することを特徴とする箔。

(2) 箔の厚みを t とし、前記空隙が箔の板厚方向に対して、箔表面から $t/7$

以内に位置することを特徴とする上記（１）に記載の箔。

（３）前記空隙の大きさが $0.1\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする上記（１）又は（２）に記載の箔。

（４）箔の厚みが $10\mu\text{m}$ 以上 $70\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする上記（１）乃至（３）のいずれかに記載の箔。

（５）箔の成分が質量％で、 Si ： 0.1% 以上 1.0% 以下、 Mn ： 0.5% 以下、 Al ： 3% 以上 15% 以下、 Cr ： 10% 以上 30% 以下、残部 Fe 及び不可避不純物からなることを特徴とする上記（１）乃至（４）のいずれかに記載の箔。

（６）箔の成分が質量％でさらに、 Ti ： 0.02% 以上 0.1% 以下と Nb ： 0.02% 以上 0.3% 以下の一方又は両方、 La ： 0.01% 以上 0.1% 以下、 Ce ： 0.01% 以上 0.1% 以下、 P ： 0.01% 以上 0.05% 以下を含むことを特徴とする上記（５）に記載の箔。

（７）上記（１）乃至（６）のいずれかに記載の箔を用いてなることを特徴とするハニカム構造体。

【0016】

【発明の実施の形態】

本発明の箔は、 Al を含有する耐熱ステンレス鋼箔であって、該箔の内部に孤立した空隙を有することを特徴とする。孤立した空隙を有するため、箔の断熱効果を高めることができる。このような空隙が箔内部に形成された結果としてその部位近傍の熱伝導率が低下する。本発明の箔を用いたハニカム構造体によって触媒担体を構成した場合、エンジン始動初期において、排ガスの熱が箔の板厚中心付近の温度を上げる前に触媒の温度を上げることができ、触媒自体の昇温速度が大きくなり、浄化性能に優れた触媒担体を得ることができる。

【0017】

本発明の Al を含有する耐熱ステンレス鋼としては、 Al ： 3% 以上 15% 以下、 Cr ： 10% 以上 30% 以下を含有する $\text{Fe}-\text{Cr}-\text{Al}$ 系ステンレス鋼が好ましい。

【0018】

箔の板厚を t とした場合、形成させる空隙の位置は箔表面から $t/7$ 以内とすれば、本発明の表面における熱伝導率の低減効果が得られる。 $t/7$ よりも板厚中心側に空隙を形成しても、触媒の昇温速度が向上するまでの箔表面の断熱効果は得られない。さらに好ましくは、箔表面から $t/10$ 以内に空隙を形成させれば、箔表面の熱伝導がさらに低下して、触媒の昇温特性がさらに向上する。

【0019】

空隙の大きさは、 $0.1\mu\text{m}$ より小さなものでは熱伝導を効果的に低下させることが難しくなる。また $5\mu\text{m}$ より大きくなるとその部位近傍の強度が低下してしまうので好ましくない。従って、空隙の大きさを $0.1\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下とした。より好ましくは、 $1\mu\text{m}$ 以上 $4\mu\text{m}$ 以下であれば、より本発明の効果が発現しやすくなる。

【0020】

本発明の空隙どうしの中心間隔は、空隙の大きさを L とした場合、 L より大きく、 $20L$ 以下であれば本発明の効果が得られる。空隙どうしの間隔が L 以下では、空隙同士が連結してしまい、場合によっては粗大化しすぎて、箔強度が低下するからである。また、 $20L$ より大きくなると、本発明の箔表層部の熱伝導率を低下させる効果が小さくなるからである。好ましくは、空隙どうしの間隔は $10L$ 以下であればより効果的である。

【0021】

本発明の箔の厚みは $10\mu\text{m}$ 以上 $70\mu\text{m}$ 以下とすると好ましい。箔の厚みが $10\mu\text{m}$ 未満であると、この箔を用いて製造したハニカム体の強度が不足する。また箔の厚みが $70\mu\text{m}$ を超えると、箔自体の熱容量が大きくなってしまい本発明による効果が薄れてしまうためである。

【0022】

本発明の金属箔及びハニカム体を構成する金属箔としては、箔の成分が質量%で、 Si : 0.1% 以上 1.0% 以下、 Mn : 0.5% 以下、 Al : 3% 以上 15% 以下、 Cr : 10% 以上 30% 以下、残部 Fe 及び不可避不純物からなる金属箔を用いると耐酸化性が向上し好ましい。

【0023】

Mnを0.5%以下とするのは、これによって金属箔の耐酸化性を確保するためである。

【0024】

Siを0.1%以上含有することにより、金属箔の耐酸化性を向上させることができる。ただし、Si含有量が1.0%を超えると金属箔の脆化が進むので、上限を1.0%とする。

【0025】

Alを3%以上含有することにより、金属箔の耐酸化性を向上させることができる。ただし、Al含有量が15%を超えると金属箔の脆化が進むので、上限を15%とする。

【0026】

Crを10%以上含有することにより、金属箔の耐酸化性を向上させることができる。ただし、Cr含有量が30%を超えると金属箔の脆化が進むので、上限を30%とする。

【0027】

本発明の金属箔及びハニカム体を構成する金属箔は、さらに、Ti:0.02%以上0.1%以下とNb:0.02%以上0.3%以下の一方又は両方、La:0.01%以上0.1%以下、Ce:0.01%以上0.1%以下、P:0.01%以上0.05%以下を含むこととすると好ましい。

【0028】

Ti:0.02%以上、Nb:0.02%以上の一方又は両方を含有することにより、金属箔の靱性を改善することができる。ただし、Tiが0.1%、Nbが0.3%を超えると金属箔の耐酸化性に悪影響を及ぼすので、これらの値を上限とした。

【0029】

La:0.01%以上、Ce:0.01%以上を含有することにより、金属箔の耐酸化性を向上することができる。ただし、Laが0.1%、Ceが0.1%を超えると熱延割れの原因となるので、これらの値を上限とした。

【0030】

Pを0.01%以上含有すると、La、Ce含有時の熱延割れ発生を防止する効果がある。ただし、P含有量が0.05%を超えると耐酸化性の劣化を招くので、この値を上限とした。

【0031】

上記本発明の空隙を有する箔を用いて構成したハニカム構造体は、ハニカムのセル表面に触媒を担持させて触媒担体としたとき、エンジン始動初期における触媒自体の昇温速度が大きくなり、浄化性能に優れた触媒担体を得ることができる。

【0032】

次に、内部に孤立した空隙を有する本発明の箔の製造方法について説明する。

【0033】

ベース材となるステンレス鋼箔の表面にAl合金を被覆し、熱処理によって表面のAlをベース材のステンレス鋼箔中に拡散させる場合に、合金組成をうまく組み合わせることによって拡散後の箔内部に空隙を形成させることができる。この空隙は、ベース材と表面のAl合金を構成している各元素の拡散速度の相違によって形成されるものであり、ベース材とAl合金との接合界面付近に形成されるKirkendallポイドと呼ばれているものである。本発明者らは、この空隙の形成を制御することにより、上記本発明の内部に孤立した空隙を有する箔を製造することができた。

【0034】

ベース材となるステンレス鋼箔は、Al含有量を6.5質量%以下とする。Alを含有しなくても良い。ベース材の表面にAl合金を被覆し、その後拡散熱処理を行うことにより、箔中にAlが拡散し、所要のAl含有量とすることができる。ベース材のAl含有量を6.5質量%以下とするのは、6.5%以下であれば熱間圧延、箔圧延を良好に実施することができるからである。

【0035】

ベース材の表面に付与するAl合金の成分としては、次の考え方に基づいて選定する。即ち、拡散熱処理中において、ベース材を構成する各原子の箔表面側への外方拡散速度と付与したAl合金を構成する各原子の箔内部への内方拡散速度

ができるだけ異なる A l 合金組成を用いれば効果的に本発明の空隙を形成させることができる。この際、より箔の表面に近い側に空隙を形成させる場合には、前記内方拡散速度を前記外方拡散速度より大きくすれば良い。そのためには、付与する A l 合金中に A l の中で比較的高速で拡散する元素であって、さらに、ベース材中においても偏析が少なく比較的均一に混じり合う元素を含有させれば良い。例えば、S i、B e、C o、C r、M g、Z rなどが本発明の空隙を形成させるのに効果が大きい。これらの添加元素を含有させた A l 合金は比較的容易にベース材に付与することができる。

【0036】

ベース材は平坦な箔形状のまま、あるいはハニカム構造体の形態となっているもののいずれを用いてもよい。それらのベース材の表面に A l 合金を溶融めっき、電解めっき、粉末塗布、ドライプロセスなどによって付与する。付与する厚みは、ベース材の A l 組成と最終的に熱処理拡散させた結果得られる狙いの A l 組成から決定される。A l 合金を表面に付与されたベース材に拡散熱処理を施すと、箔内部に孤立した空隙が形成される。

【0037】

箔の厚み方向で空隙を形成させる位置は、ベース材と A l 合金との界面付近となるため、ベース材の厚みと付与する A l 合金の厚みを制御することによって調整が可能である。空隙の位置を箔表面近傍に配置させる場合には、ベース材の A l 含有量を高くしておき、付与する A l 合金厚みを薄くすればよい。このようにすることによって、拡散熱処理後の A l 含有量を目標通りとし、板厚方向の空隙の位置を制御することができる。また、A l 合金付与と拡散熱処理を交互に繰り返す処理を実施することによって、板厚方向における空隙層の厚みも制御可能となる。こうして、前述のと通りの板厚方向に好ましい位置に空隙を有する箔を製造することができる。

【0038】

本発明の空隙は、ベース材に A l 合金を付与した後の拡散熱処理によって形成させるが、この際、拡散熱処理の温度と時間によって空隙の大きさを制御する。付与した A l 合金を構成する各原子の内方拡散速度がベース材を構成する各元素

の外方拡散速度より大きくなる温度領域で熱処理すれば空隙の大きさは熱処理時間によって比較的容易に制御することが可能となる。より微細な空隙を形成させる場合には、前記内方拡散速度と前記外方拡散速度の大きさを近づけるようにすれば、より制御が容易になる。空隙の間隔は、主に熱処理時間によって制御する。間隔を狭くする場合には熱処理時間を短くし、広くする場合には熱処理時間を長くすれば良い。

【0039】

A1合金を付与するときのベース材の厚みは、 $10\mu\text{m}$ 程度から $500\mu\text{m}$ 程度であればよい。A1付与前のベース材の厚みが $70\mu\text{m}$ より厚い場合には、ベース材にA1合金を付与した状態で圧延などにより所定の厚みまで薄くした後、空隙を形成しつつA1を拡散するための熱処理を施す。熱処理によって所定の空隙を形成させた後に圧延などを施して板厚を所定値まで減肉させても良いが、この場合には、形成させた空隙をつぶさないよう、圧延率を50%程度以下にすることが好ましい。

【0040】

【実施例】

ステンレス鋼箔において、本発明の空隙を有する箔を製作し、比較例として同一成分・同一箔厚で空隙を有しない箔を製作し、この2つの箔をエンジンを模擬した排ガス中に同時に入れ、両者の表面温度の上昇速度を比較した。

【0041】

(実施例1)

含有成分が質量%で、C:0.007%、Si:0.3%、Mn:0.3%、P:0.03%、S:0.001%、Al:5.5%、Ti:0.03%、Cr:20%、Nb:0.03%、La:0.05%、Ce:0.05%、N:0.007%、厚さ $30\mu\text{m}$ のステンレス鋼箔における比較試験を行った。

【0042】

本発明例No.1の箔は、Al含有量が3%、Al以外の含有量は上記と同じであり、厚さが $27.6\mu\text{m}$ のステンレス鋼箔をベース材とし、このベース材の表面にAl-10%SiのAl合金を片面 $1.2\mu\text{m}$ の厚さで両面にめっきし、

真空中で $1200^{\circ}\text{C} \times 2$ 時間の熱処理を行うことによって製造した。熱処理後の箔厚は $30\mu\text{m}$ 、箔中のAl含有量は5.5%であり、箔の表面から $1.2\mu\text{m}$ 近傍のところに、 $0.2 \sim 0.5\mu\text{m}$ の空隙が平均間隔 $6\mu\text{m}$ で多数形成しているのを確認した。

【0043】

比較例No. 2の箔は、目標成分を有し箔厚 $30\mu\text{m}$ のものを直接圧延プロセスで製造した。

【0044】

この2つの箔をエンジンを模擬した排ガス中に同時に入れ、両者の表面温度の上昇速度を比較したところ、表1に示す結果を得ることができた。この結果から明らかなように、本発明の箔の温度の上昇速度は、比較材の箔よりも大きくなっていることがわかる。特に、エンジンをスタートさせた直後の立ち上がりに相当する最初の約10秒間までの温度差が顕著に現れる。

【0045】

【表1】

	No.	経過時間(秒)	5	10	15	20	25	30
本発明例	1	箔表面温度(K)	452	610	633	660	665	673
比較例	2	箔表面温度(K)	411	563	600	641	650	660

【0046】

(実施例2)

含有成分が質量%で、C:0.007%、Si:0.3%、Mn:0.3%、P:0.03%、S:0.001%、Al:12.4%、Ti:0.03%、Cr:20%、Nb:0.03%、La:0.05%、Ce:0.05%、N:0.007%、厚さ $42\mu\text{m}$ のステンレス鋼箔における比較試験を行った。

【0047】

本発明例No. 3の箔は、Al含有量が8.1%、Al以外の含有量は上記と同じであり、厚さが $36.2\mu\text{m}$ のステンレス鋼箔をベース材とし、このベース材の表面にAl-10%SiのAl合金を片面 $2.9\mu\text{m}$ の厚さで両面にめっき

し、真空中で $1200^{\circ}\text{C} \times 2$ 時間の熱処理を行うことによって製造した。熱処理後の箔厚は $42\mu\text{m}$ 、箔中のAl含有量は 12.4% であり、箔の表面から $2.9\mu\text{m}$ ($0.7t/10$) 近傍のところに、 $0.2 \sim 0.7\mu\text{m}$ の空隙が平均間隔 $8\mu\text{m}$ で多数形成しているのを確認した。

【0048】

本発明例No. 4の箔は、Al含有量が 0.45% 、Al以外の含有量は上記と同じであり、厚さが $32.4\mu\text{m}$ のステンレス鋼箔をベース材とし、このベース材の表面にAl- $10\%\text{Si}$ のAl合金を片面 $4.2\mu\text{m}$ の厚さで両面にめっきし、真空中で $1200^{\circ}\text{C} \times 2$ 時間の熱処理を行うことによって製造した。熱処理後の箔厚は $42\mu\text{m}$ 、箔中のAl含有量は 12.4% であり、箔の表面から $4.8\mu\text{m}$ ($0.8t/7$) 近傍のところに、 $0.3 \sim 0.7\mu\text{m}$ の空隙が平均間隔 $8\mu\text{m}$ で多数形成しているのを確認した。

【0049】

上記本発明例No. 3においては、まずベース材として上記本発明例No. 1と同様の方法で厚み $50\mu\text{m}$ 、Al含有量 8.1% の箔を製造し、この箔の表面近傍に存在する空隙を研削して厚みを $36.2\mu\text{m}$ とした。

【0050】

比較例No. 5の箔は、Alを含有せず、Al以外の含有量は上記と同じであり、厚さが $30\mu\text{m}$ のステンレス鋼箔をベース材とし、このベース材の表面にAl- $10\%\text{Si}$ のAl合金を片面 $7\mu\text{m}$ の厚さで両面にめっきし、真空中で $1200^{\circ}\text{C} \times 2$ 時間の熱処理を行うことによって製造した。熱処理後の箔厚は $42\mu\text{m}$ 、箔中のAl含有量は 12.4% であり、箔の表面から $7.2\mu\text{m}$ ($1.2t/7$) 近傍のところに、 $0.2 \sim 0.6\mu\text{m}$ の空隙が平均間隔 $8\mu\text{m}$ で多数形成しているのを確認した。

【0051】

この3つの箔をエンジンを模擬した排ガス中に同時に入れ、両者の表面温度の上昇速度を比較したところ、表2に示す結果を得ることができた。表2からわかるように、 $t/7$ ($6\mu\text{m}$) より表面側に空隙があるNo. 3およびNo. 4の箔では、箔厚みが $42\mu\text{m}$ と厚くなっているにもかかわらず、実施例1のNo.

2の30 μ m厚の箔よりも昇温速度が大きくなっているのがわかる。これに対して比較例のNo. 5箔では、空隙は存在しているものの箔の表面温度上昇への寄与は小さい。

【0052】

【表2】

	No.	空隙位置	経過時間(秒)	5	10	15	20	25	30
本発明例	3	0.7t/10(2.9 μ m)	箔表面温度(K)	430	610	622	645	651	655
本発明例	4	0.8t/7(4.8 μ m)	箔表面温度(K)	420	595	610	630	635	640
比較例	5	1.2t/7(7.2 μ m)	箔表面温度(K)	392	540	575	611	620	630

【0053】

(実施例3)

含有成分が質量%で、C:0.007%、Si:0.3%、Mn:0.3%、P:0.03%、S:0.001%、Al:7.0%、Ti:0.03%、Cr:20%、Nb:0.03%、La:0.05%、Ce:0.05%、N:0.007%、厚さ62.2 μ mのステンレス鋼箔における比較試験を行った。

【0054】

本発明例No. 7~12、比較例No. 6、13の箔は、Al含有量が7.0%、Al以外の含有量は上記と同じであり、厚さが50 μ mのステンレス鋼箔をベース材とし、このベース材の表面にAl-10%SiのAl合金を片面6.1 μ mの厚さで両面にめっきし、真空中で1000~1200℃×1~10時間の熱処理を行うことによって製造した。熱処理後の箔厚は62.2 μ m、箔中のAl含有量は7.0%である。

【0055】

箔の表面から約6 μ m近傍のところに、多数の空隙が形成されていた。空隙の大きさは表3に示すとおりであり、各々の熱処理条件によって相違し、比較例No. 6の大きさ0.05 μ m、本発明例No. 7の0.19 μ mから本発明例No. 12の4.7 μ m、さらに比較例No. 13の5.8 μ mまで作り分けることができた。空隙の平均間隔は各々の試料でほぼ10Lから14Lの範囲であった。ただし、Lは空隙の大きさである。

【0056】

この8つの箔をエンジンを模擬した排ガス中に同時に入れ、両者の表面温度の上昇速度を比較したところ、表3に示す結果を得ることができた。空隙が本発明範囲より小さいNo. 6箔では箔表面の温度上昇は小さい。本発明範囲のNo. 7～No. 12箔では比較的大きな昇温速度が有られていることがわかる。比較例のNo. 13箔では昇温速度は大きくなっているが引張試験のときに表面の空隙近傍からクラックが入り、強度が低下していた。

【0057】

【表3】

	No.	空隙大きさ	経過時間(秒)	5	10	15	20	25	30
比較例	6	0.05	箔表面温度(K)	370	510	551	592	603	611
本発明例	7	0.19	箔表面温度(K)	415	570	605	645	655	665
本発明例	8	0.3	箔表面温度(K)	420	573	609	650	660	667
本発明例	9	1.2	箔表面温度(K)	430	580	615	655	662	669
本発明例	10	2.3	箔表面温度(K)	437	584	620	661	662	670
本発明例	11	3.5	箔表面温度(K)	440	590	627	663	665	671
本発明例	12	4.7	箔表面温度(K)	450	597	635	665	669	673
比較例	13	5.8	箔表面温度(K)	452	615	643	667	671	675

【0058】

【発明の効果】

本発明のA1を含有する耐熱ステンレス鋼箔は、箔の内部に孤立した空隙を有することにより、熱伝導率が低下する。本発明の箔を用いたハニカム構造体によって触媒担体を構成した場合、エンジン始動初期において、排ガスの熱が箔の板厚中心付近の温度を上げる前に触媒の温度を上げることができ、触媒自体の昇温速度が大きくなり、浄化性能に優れた触媒担体を得ることができる。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 箔厚をいたずらに薄くすることなく、スリット加工、加熱機構、断熱機構を設けることなく、エンジン始動後の昇温特性に優れ、即ち排ガス浄化性能に優れた触媒担体を製造するための箔及びハニカム構造体を提供する。

【解決手段】 A1を含有する耐熱ステンレス鋼箔であって、該箔の内部に孤立した空隙を有することを特徴とする箔。箔の厚みを t とし、前記空隙が箔の板厚方向に対して、箔表面から $t/7$ 以内に位置する。空隙の大きさが $0.1\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下である。箔の厚みが $10\mu\text{m}$ 以上 $70\mu\text{m}$ 以下である。上記箔を用いてなることを特徴とするハニカム構造体。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 2 - 3 3 6 0 5 2

ページ : 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 6 5 5]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 1 0 日

新規登録

住 所
氏 名

東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 3 号
新日本製鐵株式会社